

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-148491

(43)Date of publication of application : 07.06.1996

(51)Int.Cl.

H01L 21/321

(21)Application number : 06-281627

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 16.11.1994

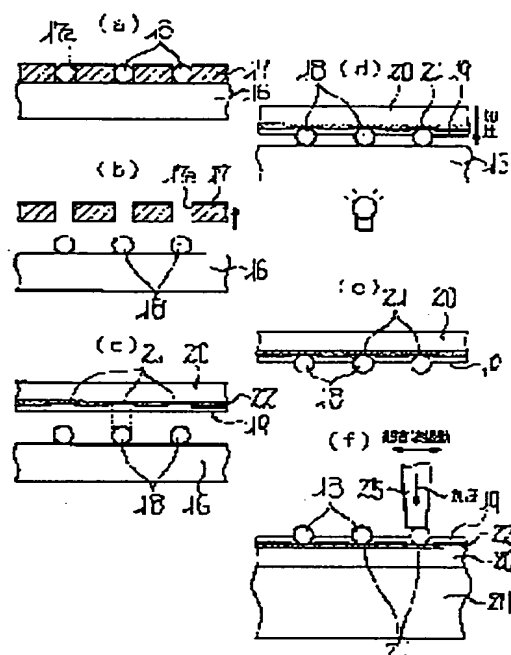
(72)Inventor : YOSHIDA YOSHIHIRO
SAKATSU TSUTOMU
IWABUCHI TOSHIAKI
KUWAZAKI SATOSHI

(54) FORMING METHOD OF CONNECTION ELECTRODE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a simple method of forming connection electrodes which are capable of coping with a fine pitch arrangement and low in connection resistance.

CONSTITUTION: Conductive particles 18 are previously arranged on all the surface of a transfer plate 16 in a particle arrangement process, the conductive particles 18 are collectively transferred onto the electrode 21 of a board 20 equipped with an adhesive layer 19 in a particle transfer fixing process, and the electrode 21 of the board 20 and the conductive particles 18 are bonded together by mutual diffusion of metal, whereby a joint is lessened in resistance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-148491

(43) 公開日 平成8年(1996)6月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/321		9169-4M	H 0 1 L 21/ 92	6 0 4 F

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-281627

(22) 出願日 平成6年(1994)11月16日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 吉田 芳博

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 坂津 務

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 岩淵 寿章

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

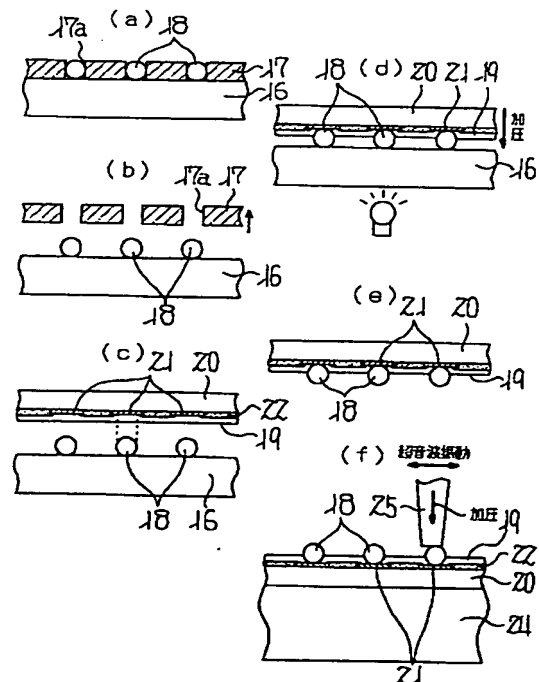
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接続電極の作成方法

(57) 【要約】

【目的】 ファインピッチに対応でき、接続抵抗が低く、簡便な接続電極の作成方法を提供する。

【構成】 粒子配列工程により予め転写板16上の全面に導電粒子18を配列させ、粒子転写固定工程により接着層19を有する基板20の電極21上に導電粒子18を一括して転写し、接合工程により基板20の電極21と導電粒子18とを金属の相互拡散によって接合させることによって、接合部における抵抗値を小さくするようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 転写板上に導電粒子を配列する粒子配列工程と、この転写板上に配列された導電粒子を接着層が塗布された基板の電極上に転写し固定する粒子転写固定工程と、その転写された導電粒子とこの導電粒子に接触する前記電極との間で金属の相互拡散による接合を形成する接合工程とからなることを特徴とする接続電極の作成方法。

【請求項 2】 導電粒子と電極との相互拡散による接合を、超音波振動を用いて行うことを特徴とする請求項 1 記載の接続電極の作成方法。

【請求項 3】 導電粒子と電極との相互拡散による接合を、熱圧着を用いて行うことを特徴とする請求項 1 記載の接続電極の作成方法。

【請求項 4】 導電粒子と電極との相互拡散による接合を、前記導電粒子側を加熱溶融させて行うことを特徴とする請求項 1 記載の接続電極の作成方法。

【請求項 5】 基板の個々の電極にそれぞれ 1 個の導電粒子が配置され、各導電粒子毎に超音波振動を行うことを特徴とする請求項 2 記載の接続電極の作成方法。

【請求項 6】 導電粒子を金又は金合金により形成し、基板を LSI チップにより形成したことを特徴とする請求項 5 記載の接続電極の作成方法。

【請求項 7】 導電粒子の表面層を、低融点金属により形成したことを特徴とする請求項 3 記載の接続電極の作成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、LSI 回路のインナー接続や、LED アレイヘッドの実装時における基板の接続等に用いられる接続電極の作成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、半導体素子などが配線された回路基板と、他の回路基板例えば IC チップとを相互に圧接して電気的な接続を行う場合、半導体素子などが配線された一方の回路基板に突起状の電極（以下、突起状電極という）を形成し、この突起状電極を介して、回路基板と IC チップとを電気的に接続していた。このような突起状電極を形成する方法としては、周知の転写法、蒸着法、メッキ法等があり、各公報（特開平 2-23623 号公報、特開平 2-180036 号公報、特開平 5-13420 号公報参照）に記載されている。

【0003】 まず、特開平 2-23623 号公報の例を図 4 に基づいて説明する。半導体装置の基板 1（前記回路基板側に相当する）上には配線層を構成する電極 2 が形成されており、また、その電極 2 が不在の基板表面の領域には保護膜 3 が形成されている。そのような電極 2 上には導電性粒子 4 が接触している。この導電性粒子 4 は、基板表面に塗布された非導通性の接着剤 5 により電極 2 上に固定保持されている。これにより、導電性粒子 50

4 と電極 2 とから突起状電極が構成されることになる。そして、このような突起状電極を介して、基板 1 と IC チップ（図示せず）とが電気的に接続される。

【0004】 次に、特開平 2-180036 号公報の例を図 5（a）（b）に基づいて説明する。まず、図 5

（a）の例では、半導体装置の基板 1（前記回路基板側に相当する）上に、図 4 と同様な、電極 2 と保護膜 3 とが形成されている。その電極 2 上には、金属拡散防止用のバリア層 6 と、半田層 7、8 とが順次積層されている。電極 2 の最表面の半田層 8 上には、弾性ビーズ 9 a（高分子材料）と被覆層 9 b（金属材料）とからなる弾性導電粒子 9 が接合されている。この場合、基板 1 を 220～250℃ に加熱して半田層 8 を再溶融させ、この半田層 8 と弾性導電粒子 9 の被覆層 9 b との間で半田接合させる。これにより、弾性導電粒子 9 と電極 2 とから突起状電極が構成され、この突起状電極を介して、基板 1 と IC チップ（図示せず）とが電気的に接続される。また、図 5（b）の例では、前記半田層 7、8 の代わりに金属層 10 が用いられ、その金属層 10 はバリア層 6 との拡散によって接合されている。そして、金属層 10 と弾性導電粒子 9 の被覆層 9 b とは、金属による相互拡散によって合金接合がなされている。

【0005】 次に、特開平 5-13420 号公報の例を図 6（a）～（c）に基づいて説明する。これは、スタッドバンプ方式を用いて、突起状電極を簡便に作成する方法に関する。すなわち、被ボンディング材 11（前記回路基板側に相当する）の電極位置にマスク 12 を用いてバンプ材料 13 を位置決めする工程（a）と、その位置決めした状態で被ボンディング材 11 を加圧ブロック 14 を用いて加圧する工程（b）と、バンプ材料 13 をヒートブロック 15 を用いて加熱する工程（c）とからなり、これにより、バンプ材料 13 と電極 12 とからなる突起状電極を一括して形成する。このようにして一括して形成することにより、バンプ個数に関係なく、作業時間が短く、バンプ形状のバラツキが少ない作成方法を提供することができる。上述したような突起状電極を作成する際の接合法としては、加圧、加熱、超音波等が用いられ、また、各膜の形成方法としては、蒸着法、メッキ法、フォトリソグラフィ法等が用いられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 図 4 の特開平 2-23623 号公報の例では、突起状電極を形成する場合に接着剤 5 を用いて導電性粒子 4 を電極 2 上に固定している。この場合、電極 2 と導電性粒子 4 との接触によって導通を確保しているため、接触抵抗が高くなるという問題がある。このため、そのような接触抵抗の高い突起状電極を有する基板 1 の用途が LCD 等に限定されてしまうことになる。

【0007】 特開平 2-180036 号公報の図 5

（a）の例では、弾性導電粒子 9 は、半田接合されたそ

の表面の被覆層 9 b のみが電極 2 と導通している。このため、その弾性導電粒子 9 自体のもつ抵抗値が高くなり、その結果、突起状電極の抵抗値も高くなる。また、図 5 (b) の例では、弾性導電粒子 9 の表面の被覆層 9 b と金属層 10 との間で合金接合を行うために、300 ~ 350 °C の加熱を行っているが、このような高温では基板 1 側の電子部品に悪影響を及ぼすことになり、信頼性に欠ける。さらに、その加熱時に超音波を併用することが述べられているが、このような超音波を用いることによって、弾性導電粒子 9 の表面の被覆層 9 b が破壊されるおそれがあり、その結果、導通しなくなったり抵抗値が高くなるという問題が発生する。

【0008】図 6 の特開平 5-13420 号公報の例では、スタッドバンプ方式により一括してバンプを形成する方法が提案されているが、100 μm 以下のファインピッチの接続には対応できない。また、マスク 12 により位置決めをして加圧を行っているが、そのマスク 12 の耐久性、加圧後のマスク 12 の目づまり等が生じやすく、生産効率の面で問題がある。さらに、被ボンディング材 11 とマスク 12 との位置合わせは行っているが、そのマスク 12 の穴に供給されるバンプ材料 13 である粒子と電極との位置合わせを行っていないため、電極位置からの粒子の漏れや、多数個の粒子が一つの電極上に集まるという不具合が発生する。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明では、粒子配列工程により転写板上に導電粒子を配列し、粒子転写固定工程によりその転写板上に配列された導電粒子を接着層が塗布された基板の電極上に転写して固定し、接合工程によりその転写された導電粒子とこの導電粒子に接触する前記電極との間で金属の相互拡散による接合を形成し、これにより基板上に接続電極を作成した。

【0010】請求項 2 記載の発明では、請求項 1 記載の発明において、導電粒子と電極との相互拡散による接合を、超音波振動を用いて行うようにした。

【0011】請求項 3 記載の発明では、請求項 1 記載の発明において、導電粒子と電極との相互拡散による接合を、熱圧着を用いて行うようにした。

【0012】請求項 4 記載の発明では、請求項 1 記載の発明において、導電粒子と電極との相互拡散による接合を、前記導電粒子側を加熱溶融させて行うようにした。

【0013】請求項 5 記載の発明では、請求項 2 記載の発明において、基板の個々の電極にそれぞれ 1 個の導電粒子が配置され、各導電粒子毎に超音波振動を行うようにした。

【0014】請求項 6 記載の発明では、請求項 5 記載の発明において、導電粒子を金又は金合金により形成し、基板を LSI チップにより形成した。

【0015】請求項 7 記載の発明では、請求項 3 記載の

発明において、導電粒子の表面層を、低融点金属により形成した。

【0016】

【作用】請求項 1 記載の発明においては、粒子配列工程と、粒子転写固定工程と、接合工程とを用いて基板の電極と導電粒子とを金属の相互拡散によって接合させて接続電極を作成することによって、その接続電極における接続抵抗値を小さくすることができる。また、導電粒子を予め転写板上の全面に渡って配列することができるため、ファインピッチに対応させることができる。さらに、転写板の全面に渡って配列された導電粒子を一括して基板側に転写するため、作業性が良い。

【0017】請求項 2 記載の発明においては、超音波振動を用いて導電粒子と電極との間における金属の相互拡散を形成することによって、比較的低い温度で接合を行うことができる。

【0018】請求項 3 記載の発明においては、熱圧着を用いて導電粒子と電極との間における金属の相互拡散を形成することによって、特に基板の電極材料として金を用いた場合における接合強度を高めることができる。

【0019】請求項 4 記載の発明においては、導電粒子側を加熱溶融させて導電粒子と電極との間における金属の相互拡散を形成することによって、導電粒子として半田等の低融点金属を用いた場合において容易に溶融させて拡散接合を行うことができる。

【0020】請求項 5 記載の発明においては、基板の個々の電極に配置された各導電粒子毎に超音波振動を行って電極と導電粒子との接合を行うようにしたことによって、基板単位で一括して接合する場合に比べて基板に対する接合時の負担を軽減させることができる。

【0021】請求項 6 記載の発明においては、金又は金合金からなる導電粒子を LSI チップの電極上に接合することによって、接続電極における接合強度を一段と大きくすることができる。

【0022】請求項 7 記載の発明においては、表面層に低融点金属（例えば、半田）を有する導電粒子を用いたことによって、低温・低圧状態でその導電粒子と金属との相互拡散接合を行うことができる。

【0023】

【実施例】本発明の第一の実施例を図 1 (a) ~ (f) に基づいて説明する（請求項 1 記載の発明に対応する）。以下、接続電極（従来例で述べた突起状電極）の作成方法について述べる。まず、転写板 16 上にマスク 17 を密着させ、そのマスク 17 の穴 17 a に導電粒子 18 を配置させる（a）。この導電粒子 18 としては、金、金合金、銅、半田、金属メッキ粒子等を用いることができる。そして、その配置後、マスク 17 を分離させることにより、転写板 16 上に導電粒子 18 が配列される（b、粒子配列工程）。

【0024】次に、接着層としての接着剤 19 が表面に

塗布された回路基板20の電極21上に、転写板16の導電粒子18がくるように位置合わせを行う(c)。その接着剤19の塗布方法としては、スピンコート、ローラコート、ディスペンス、転写等の周知の技術を用いて行うことができる。なお、基板表面にはパッシベーション膜22が形成されている。そして、このようにして電極21と導電粒子18との位置合わせ後、回路基板20と転写板16とを重ね合わせて導電粒子18を電極21上に密着させた状態にして、加圧しながら、転写板16の裏面側に配置された光源23を用いて紫外線を照射し、接着剤19を硬化させる(d)。これにより、導電粒子18は電極21と接触した状態で回路基板20側に固定される(e、粒子転写固定工程)。

【0025】次に、このようにして導電粒子18を電極21上に接触固定した状態で、回路基板20の裏面側からパルスヒータ24を用いて加熱しながら、ボンディングツール25を用いて導電粒子18の上部から加圧し超音波振動を与える。これにより、導電粒子18とこの粒子に接触する電極21との間で金属の相互拡散による接合を行うことができる(f、接合工程)。従って、このような工程に従って接合を行うことにより、電極21と導電粒子18とから構成される接続電極を回路基板20上に作成することができる。

【0026】上述したように、電極21と導電粒子18とを金属の相互拡散によって接合するようにしたので、接続電極の接合部における抵抗値を小さくすることができる。これにより、回路基板20を用いて構成される電源部の省力化を図ることができる。また、予め転写板16上の全面に導電粒子18を配列させ、その後、電極21と導電粒子18との位置決めを行うようにしたので、ファインピッチに対応させることができると共に、電極21の位置から導電粒子18が漏れ出たり、多数個の導電粒子18が一つの電極21上に集まるといった不具合をなくすることができる。さらに、回路基板20の電極21上に導電粒子18を一括して転写するようにしたので、電極形成作業の短縮化を図ることができ、生産性を高めることができる。

【0027】次に、本発明の第二の実施例を図2に基づいて説明する(請求項2記載の発明に対応する)。なお、前述した第一の実施例と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0028】本実施例は、超音波振動を用いて導電粒子18と電極21との相互拡散による接合を行う方法に関するものであるが、この超音波振動による方法は前述した第一の実施例(図1参照)で述べたので、ここでは、以下、具体的な数値を挙げて説明する。

【0029】回路基板20としては、1.8mm□のICチップを用いる。このICチップには、8個の電極21が形成されている。この電極21の表面には、転写法を用いて紫外線硬化タイプの接着剤19が5~20μm

の膜厚で形成されている。導電粒子18としては、平均粒径40μmの金粒子を用いる。また、マスク17としては、厚さ40μm、穴17aの径50μmのニッケルマスクを用いる。

【0030】今、転写板16とICチップとを重ね合わせた状態にして、10~100gfで加圧しながら、光源23により1000~1500Jの紫外線を照射し、導電粒子18を電極21上に固定する。そして、図2に示すように、3mm□のボンディングツール26を用いて、導電粒子18の粒子1個当たりに5~50gの加圧を行うと共に、その粒子1個当たりに出力0.5~1.0Wの超音波振動を印加する。また、この加圧、超音波振動時に、パルスヒータ24を用いて、接合部温度が180~250°Cとなるように加熱する。これにより、導電粒子18と電極21との間で相互拡散による接合部を一括して形成することができるため、ICチップ上に接続電極を一括して作成することができる。上述したように、超音波振動を用いることによって、比較的低い温度で接合することができるため、導電粒子18の材料の選択の幅を一段と広げることができると共に、ICチップ側の電子部品のダメージを少なくさせることができる。

【0031】次に、本発明の第三の実施例を図3に基づいて説明する(請求項3、7記載の発明に対応する)。なお、前記各実施例と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0032】本実施例は、熱圧着を用いて導電粒子18と電極21との相互拡散による接合を行う方法に関するものである。ここでは、以下、具体的な数値を挙げて説明する。回路基板20として、0.6×4.8mmのLEDアレイチップを用いる。電極21は金からなり、その電極数は16個とする。導電粒子18としては、金粒子を用いる。

【0033】今、前述した第二の実施例と同様なプロセスを経て、導電粒子18をLEDアレイチップの電極21上に固定する。そして、図3に示すように、導電粒子18の上部に加圧加熱ヘッド27を配置させた状態で、粒子1個当たり5~50gを加圧すると共に、導電粒子18と電極21との接合部温度が180~250°Cとなるように加熱させる。このように加圧、加熱を行うことによって、導電粒子18と電極21との間で相互拡散による接合部を形成させ、LEDアレイチップ上に接続電極を作成することができる。上述したように、熱圧着を用いて導電粒子18と電極21との相互拡散による接合を行うようにしたので、特に回路基板20の電極材料が金又は金合金であるような場合、接合強度を一段と大きくすることができ、信頼性の高い接続構造を得ることができる。

【0034】また、導電粒子18として、上述したような金粒子を用いるのではなく、銅粒子の表面層に低熔点

金属例えば半田がコートされた2層構造の材料を用いることによって、接合部温度を150°C以下に抑えることができるようになる。これにより、一段と低温・低圧状態で相互拡散接合を行うことができるため、基板側へのダメージを少なくすることができ、電気的な信頼性を一段と高めることができる。

【0035】次に、本発明の第四の実施例を図3に基づいて説明する（請求項4記載の発明に対応する）。なお、前記各実施例と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0036】本実施例は、導電粒子18側を加熱溶融させることによって、導電粒子18と電極21との相互拡散による接合を行う方法に関するものである。ここでは、以下、具体的な数値を挙げて説明する。回路基板20として、0.4×5.6mmのLEDアレイチップを用いる。電極21は金からなり、その電極数は128個とする。導電粒子18としては、半田粒子を用いる。

【0037】今、前述した第二の実施例と同様なプロセスを経て、導電粒子18をLEDアレイチップの電極21上に固定する。そして、図3に示すように、加圧加熱ヘッド27を用いて、導電粒子18の粒子1個当たり1〜10gを加圧すると共に、導電粒子18を構成する半田粒子が溶融する温度まで加熱させる。このように導電粒子18側を加圧、加熱することによって、導電粒子18と電極21との間で合金接合部を形成させ、LEDアレイチップ上に接続電極を作成することができる。上述したように、導電粒子18と電極21との相互拡散による接合をその導電粒子18側のみを加熱溶融させて行うようにしたので、特に導電粒子18として低融点金属例えば半田を用いた場合、電極21の材料としてはその半田に対して親和性のある材料に限定されるが、加熱により容易に拡散接合を行うことができる。これにより、接合作業の工程を簡便化させることができる。

【0038】次に、本発明の第五の実施例を図1に基づいて説明する（請求項5、6記載の発明に対応する）。なお、前記各実施例と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0039】本実施例は、回路基板20の個々の電極21に1個の導電粒子18が配置され、各粒子毎に超音波振動を行うことによって、導電粒子18と電極21との相互拡散による接合を行う方法に関するものである。ここでは、以下、具体的な数値を挙げて説明する。回路基板20として、8.6mm□のLSIチップを用いる。電極21は金（又は金合金）からなり、その電極数は360個とする。導電粒子18としては、金粒子を用いる。

【0040】今、前述した第二の実施例と同様なプロセスを経て、導電粒子18をLSIチップの電極21上に固定する。そして、図1(f)に示すように、ボンディングツール25を用いて導電粒子18の粒子毎に、出力

0.5〜1.0Wの超音波振動を印加する。また、この時、パルスヒータ24を用いて、接合部温度が180〜250°Cとなるように加熱する。このように個々の粒子毎に超音波振動を行うことによって、導電粒子18と電極21との間で接合部を形成させ、LSIチップ上に接続電極を作成することができる。上述したように、回路基板20の個々の電極21に配置された各粒子毎に超音波振動を行うようにしたので、特に大型基板に対して高密度で接続電極を作成するような場合でも、接続電極を個別に処理するため、負荷が大きくなるようなことがなくなり、回路基板20側へのダメージを小さくすることができる。これにより、基板自体の信頼性を高めることができる。また、導電粒子18を金又は金合金により形成したことにより、接続電極における接合強度を一段と大きくできると共に、このような接続電極をLSIチップに形成した場合におけるLSI回路の信頼性を高めることができる。

【0041】

【発明の効果】請求項1記載の発明は、接合工程によって基板の電極と導電粒子とを金属の相互拡散によって接合させるようにしたので、その接合部における抵抗値を小さくすることができ、電源部の省力化を図ることができる。また、粒子配列工程によって転写板上の全面に導電粒子を予め配列させるようにしたので、ファインピッチに対応させることができる。さらに、粒子転写固定工程によって接着層を有する基板の電極上に導電粒子を一括して転写するようにしたので、電極形成を基板単位で多ピッチ同時に行うことができ、生産性を高めることができる。

【0042】請求項2記載の発明は、導電粒子と電極との間での相互拡散による接合を超音波振動を用いて行うようにしたので、比較的低い温度で接合が行え、これにより、導電粒子材料の選択の幅を広げることができる共に、基板の回路側へのダメージを少なくすることができる。

【0043】請求項3記載の発明は、導電粒子と電極との相互拡散による接合を熱圧着を用いて行うようにしたので、特に電極材料として金を用いた場合における接合強度を大きくことができ、これにより、一段と信頼性の高い接続構造とすることができる。

【0044】請求項4記載の発明は、導電粒子と電極との相互拡散による接合をその導電粒子側のみを加熱溶融させて行うようにしたので、特に導電粒子として半田等の低融点金属を用いた場合において容易に拡散接合を行うことができ、接合作業を容易化させ、製造コストを下げるることができる。

【0045】請求項5記載の発明は、基板の個々の電極に配置された各導電粒子毎に超音波振動を行うようにしたので、特に大型基板に高密度で接続電極を一括して作成するような場合においても基板へのダメージを小さく

することができ、これにより、基板の機械的な信頼性を高めることができる。

【0046】請求項6記載の発明は、導電粒子を金又は金合金により形成することにより、接続電極における接合強度を一段と大きくすることができ、また、そのような接合強度を有する接続電極をLSIチップに形成したことにより、LSI回路の信頼性を一段と高めることができる。

【0047】請求項7記載の発明は、導電粒子の表面層を低融点金属により形成したので、低温・低圧状態で相互拡散接合を行うことができ、これにより、基板側へのダメージを少なくすることができ電気的な信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例及び第五の実施例である接続電極の作成方法を示す工程図である。 *

* 【図2】本発明の第二の実施例を示す断面図である。

【図3】本発明の第三の実施例及び第四の実施例を示す断面図である。

【図4】従来の接続電極の作成方法を示す断面図である。

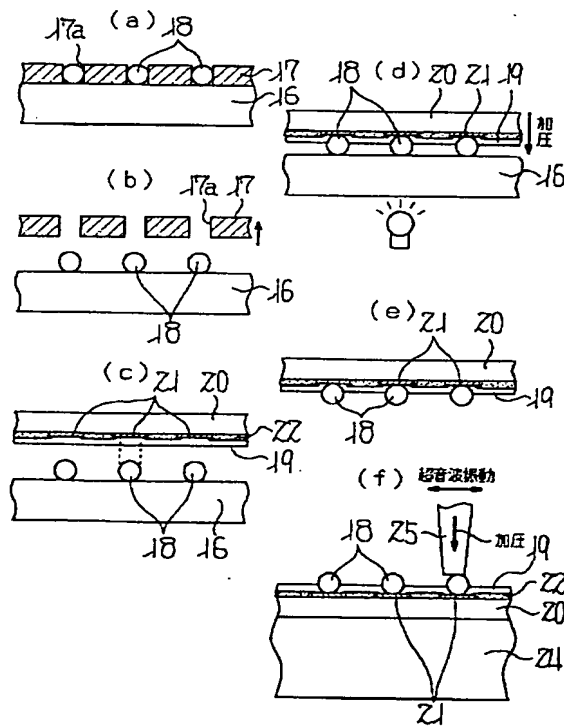
【図5】従来の他の接続電極の作成方法を示す断面図である。

【図6】従来の他の接続電極の作成方法を示す断面図である。

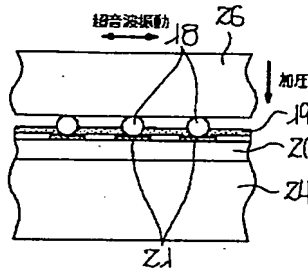
【符号の説明】

16	転写板
18	導電粒子
19	接着層
20	基板
21	電極

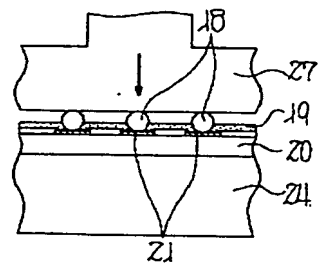
【図1】



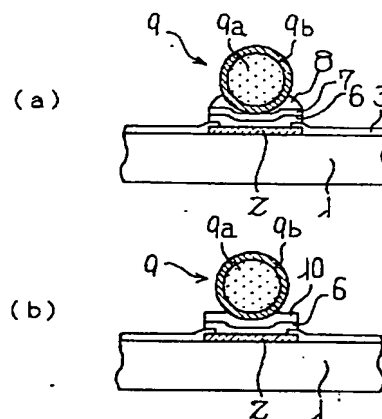
【図2】



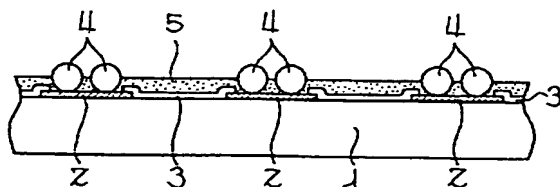
【図3】



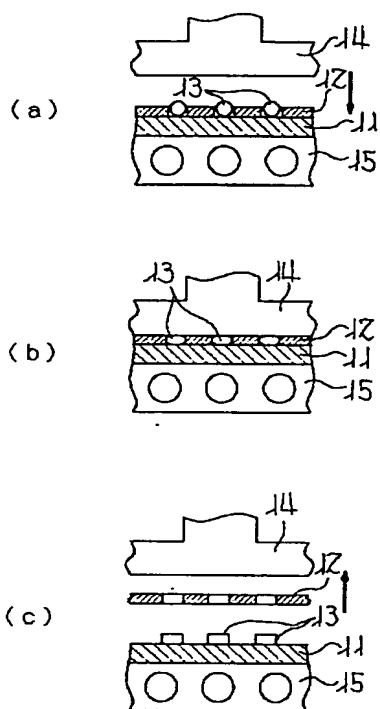
【図5】



【図4】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 桑崎 聡

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内